

Baja tulangan beton



© BSN 2014

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Jenis	3
5 Bahan baku.....	3
6 Syarat mutu	3
7 Cara pengambilan contoh.....	8
8 Cara uji	8
9 Syarat lulus uji	9
10 Syarat Penandaan	9
11 Cara pengemasan	10
Bibliografi	11
Tabel 1 - Ukuran baja tulangan beton polos	4
Tabel 2 - Ukuran baja tulangan beton sirip	4
Tabel 3 - Ukuran dan toleransi diameter	5
Tabel 4 - Toleransi berat per batang	7
Tabel 5 – Sifat mekanis	7
Tabel 6 - Tabel untuk tanda kelas baja tulangan beton	10
Gambar 1 - Jenis baja tulangan beton sirip	6

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Baja tulangan beton* disusun sebagai revisi SNI 07-2052-2002, Baja tulangan beton. Tujuan dilakukan revisi ini adalah:

1. Kebutuhan dalam perdagangan;
2. Perkembangan teknologi;
3. Spesifikasi terhadap produk terus berkembang.

SNI ini dirumuskan oleh Panitia Teknis 77-01, Logam, Baja, dan Produk Baja melalui proses/prosedur perumusan standar terakhir dibahas dalam konsensus yang diselenggarakan di Jakarta pada tanggal 18 Juni 2014 Yang dihadiri oleh wakil dari para produsen, konsumen, lembaga penelitian dan instansi terkait lainnya.



Baja tulangan beton

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan acuan normatif, istilah, definisi, bahan baku, jenis, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan, syarat lulus uji, dan cara pengemasan baja tulangan beton yang digunakan untuk keperluan penulangan konstruksi beton dengan memperhatikan aspek keselamatan.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut dibutuhkan untuk aplikasi standar ini. Untuk acuan yang menunjukkan tahun, hanya edisi yang disebutkan tahunnya yang digunakan. Untuk acuan yang tidak menunjukkan tahun, acuan yang digunakan adalah tahun edisi yang terakhir (termasuk setiap amandemen).

SNI 0408, *Cara uji tarik untuk logam*

SNI 0371, *Batang uji tarik untuk bahan logam*

SNI 0410, *Cara uji lengkung logam*

3 Istilah dan definisi

3.1

baja tulangan beton

baja berbentuk batang berpenampang bundar dengan permukaan polos atau sirip yang digunakan untuk penulangan beton, yang diproduksi dari bahan baku *billet* dengan cara canai panas (*hot rolling*)

3.2

bahan baku yang digunakan

billet baja tuang kontinyu untuk baja tulangan beton dan baja profil ringan

3.3

ukuran nominal

ukuran sesuai yang ditetapkan

3.4

toleransi

besarnya penyimpangan yang diizinkan dari ukuran nominal

3.5

diameter dalam

ukuran diameter tanpa sirip pada baja tulangan beton sirip

3.6

diameter efektif

hasil penimbangan dari berat contoh uji (kg) dibagi luas penampang dikali berat jenis dengan rumus sebagai berikut:

$$d_e = \sqrt{\frac{4}{0,785\pi} b}$$
$$d_e = 12,736 \sqrt{b}$$

Keterangan:

d_e = diameter efektif (mm)

b = berat contoh uji per satuan panjang (kg/m)

3.7

diameter aktual

ukuran diameter aktual pada baja tulangan polos

3.8

sirip melintang

setiap sirip yang terdapat pada permukaan batang baja tulangan beton yang melintang terhadap sumbu batang baja tulangan beton

3.9

sirip membujur

setiap sirip yang terdapat pada permukaan batang baja tulangan beton yang membujur terhadap sumbu batang baja tulangan beton

3.10

gap (rib)

lebar rusuk atau celah

3.11

ikat

dua batang atau lebih baja tulangan beton diikat secara kuat, rapih dan harus memiliki ukuran nominal, jenis serta kelas baja yang sama

3.12

bundel

dua ikat atau lebih baja tulangan beton dengan ukuran nominal, jenis serta kelas baja yang sama

3.13

lot

dua bundel atau lebih baja tulangan beton dengan ukuran nominal, jenis, serta kelas baja yang sama ditumpuk dalam satu kelompok

3.14

karat ringan

karat akibat cuaca (tidak korosif) yang apabila digosok secara manual dengan sikat kawat tidak meninggalkan cacat pada permukaan

3.15

cerna

cacat pada permukaan baja tulangan yang terjadi akibat proses canai panas

3.16

Tensile Ratio (TS/YS)

perbandingan antara kuat tarik (*Tensile Strength*, TS) terhadap kuat luluh (*Yield Strength*, YS)

4 Jenis

4.1 Baja tulangan beton polos (BjTP)

Baja tulangan beton polos adalah baja tulangan beton berpenampang bundar dengan permukaan rata tidak bersirip.

4.2 Baja tulangan beton sirip (BjTS)

Baja tulangan beton sirip adalah baja tulangan beton dengan bentuk khusus yang permukaannya memiliki sirip melintang dan memanjang yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan guna menahan gerakan membujur dari batang secara relatif terhadap beton.

5 Bahan baku

Billet baja tuang kontinyu untuk baja tulangan beton dan baja profil ringan.

6 Syarat mutu

6.1 Sifat tampak

Baja tulangan beton tidak boleh mengandung serpihan, lipatan, retakan, gelombang, cerna dan hanya diperkenankan berkarat ringan pada permukaan

6.2 Bentuk

6.2.1 Baja tulangan beton polos

Batang baja tulangan beton berpenampang bundar, permukaan harus rata tidak bersirip.

6.2.2 Baja tulangan beton sirip

6.2.2.1 Permukaan batang baja tulangan beton sirip harus bersirip teratur. Setiap batang diperkenankan mempunyai sirip memanjang yang searah dan sejajar dengan sumbu batang, serta sirip-sirip lain dengan arah melintang sumbu batang.

6.2.2.2 Sirip-sirip melintang sepanjang batang baja tulangan beton harus terletak pada jarak yang teratur. Serta mempunyai bentuk dan ukuran yang sama. Bila diperlukan tanda angka-angka atau huruf-huruf pada permukaan baja tulangan beton, maka sirip melintang pada posisi di mana angka atau huruf dapat ditiadakan.

6.2.2.3 Sirip melintang tidak boleh membentuk sudut kurang dari 45° terhadap sumbu batang, apabila membentuk sudut antara 45° sampai 70° , arah sirip melintang pada satu sisi, atau kedua sisi dibuat berlawanan. Bila sudutnya di atas 70° arah yang berlawanan tidak diperlukan.

6.3 Ukuran dan toleransi

6.3.1 Diameter, berat dan ukuran sirip

Diameter dan berat per meter baja tulangan beton polos seperti tercantum pada Tabel 1. Diameter, ukuran sirip dan berat per meter baja tulangan beton sirip seperti tercantum pada Tabel 2.

Tabel 1 - Ukuran baja tulangan beton polos

No	Penamaan	Diameter nominal (d)	Luas penampang nominal (A)	Berat nominal per meter
		mm	cm ²	kg/m
1	P.6	6	0,2827	0,222
2	P.8	8	0,5027	0,395
3	P.10	10	0,7854	0,617
4	P.12	12	1,131	0,888
5	P.14	14	1,539	1,21
6	P.16	16	2,011	1,58
7	P.19	19	2,835	2,23
8	P.22	22	3,801	2,98
9	P.25	25	4,909	3,85
10	P.28	28	6,158	4,83
11	P.32	32	8,042	6,31
12	P.36	36	10,17	7,99
13	P.40	40	12,56	9,86
14	P.50	50	19,64	15,4

Tabel 2 - Ukuran baja tulangan beton sirip

No	Pena- maan	Dia- meter nominal (d)	Luas penam- pang nominal (A)	Dia- meter dalam minimal (d _o)	Tinggi sirip		Jarak sirip melintang (maks)	Lebar sirip membujur (maks)	Berat nominal per meter
					min	maks			
		mm	cm ²	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
1	S.6	6	0,2827	5,5	0,3	0,6	4,2	4,7	0,222
2	S.8	8	0,5027	7,3	0,4	0,8	5,6	6,3	0,395
3	S.10	10	0,7854	8,9	0,5	1,0	7,0	7,9	0,617
4	S.13	13	1,327	12,0	0,7	1,3	9,1	10,2	1,04
5	S.16	16	2,011	15,0	0,8	1,6	11,2	12,6	1,58
6	S.19	19	2,835	17,8	1,0	1,9	13,3	14,9	2,23
7	S.22	22	3,801	20,7	1,1	2,2	15,4	17,3	2,98
8	S.25	25	4,909	23,6	1,3	2,5	17,5	19,7	3,85
9	S.29	29	6,625	27,2	1,5	2,9	20,3	22,8	5,18
10	S.32	32	8,042	30,2	1,6	3,2	22,4	25,1	6,31
11	S.36	36	10,18	34,0	1,8	3,6	25,2	28,3	7,99
12	S.40	40	12,57	38,0	2,0	4,0	28,0	31,4	9,88

Tabel 2 - Ukuran baja tulangan beton sirip (lanjutan)

No	Pena- maan	Dia- meter nominal (d)	Luas penam- pang nominal (A)	Dia- meter dalam minimal (d _o)	Tinggi sirip		Jarak sirip melintang (maks)	Lebar sirip membujur (maks)	Berat nominal per meter
					min	maks			
		mm	cm ²	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
13	S.50	50	19,64	48,0	2,5	5,0	35,0	39,3	15,4
14	S 54	54	22,902	50,8	2,7	5,4	37,8	42,3	17,9
15	S.57	57	25,518	53,6	2,9	5,7	39,9	44,6	20,0

CATATAN:

- Untuk baja tulangan beton yang tidak memiliki sirip membujur tidak diukur tinggi siripnya.
 - Cara menghitung luas penampang nominal, keliling nominal, berat nominal dan ukuran sirip adalah sebagai berikut:
 - Luas penampang nominal (A)

$$A = \frac{0,7854 \times d^2}{100} \quad (\text{cm}^2)$$

d = diameter nominal

dibulatkan sampai 4 angka berarti
 - Berat = 0,785 x A (kg/m)

dibulatkan sampai 3 angka berarti
 - Jarak sirip melintang maksimum = 0,70 d

dibulatkan sampai 1 angka desimal
 - Tinggi sirip minimum = 0,05 d
Tinggi sirip maksimum = 0,10 d

dibulatkan sampai 1 angka desimal
 - Jumlah 2 (dua) sirip membujur maksimum = 0,25 K

dibulatkan sampai 1 angka desimal
- Keliling nominal (K)
K = 0,3142 x d (mm)

dibulatkan sampai 1 angka desimal

6.3.2 Toleransi diameter

Toleransi diameter baja tulangan beton polos seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 - Ukuran dan toleransi diameter

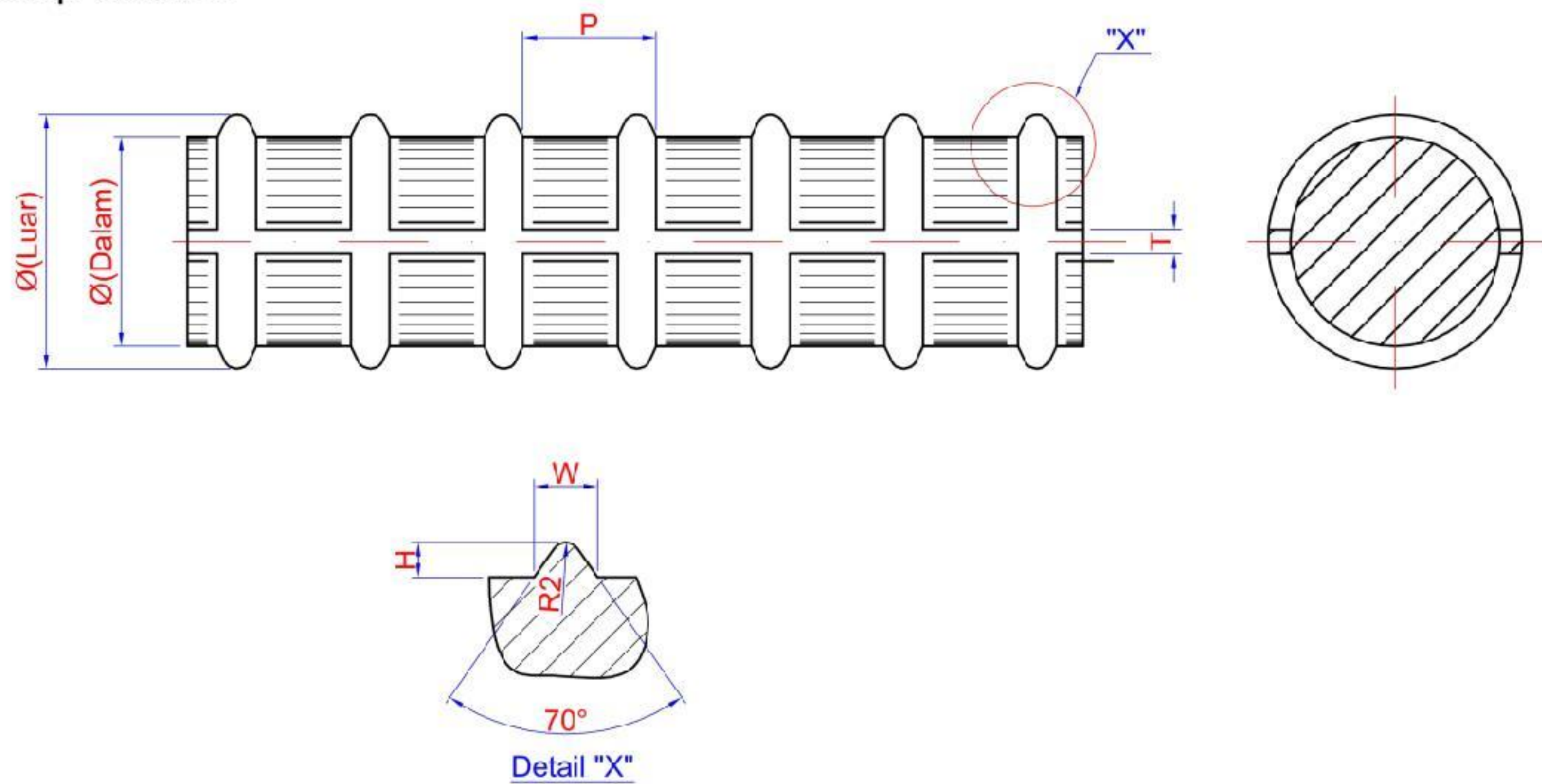
No	Diameter (d) (mm)	Toleransi (mm)	Penyimpangan kebundaran (%)
1	6	± 0,3	Maksimum 70 dari batas toleransi
2	8 ≤ d ≤ 14	± 0,4	
3	16 ≤ d ≤ 25	± 0,5	
4	28 ≤ d ≤ 34	± 0,6	
5	d ≥ 36	± 0,8	

CATATAN:

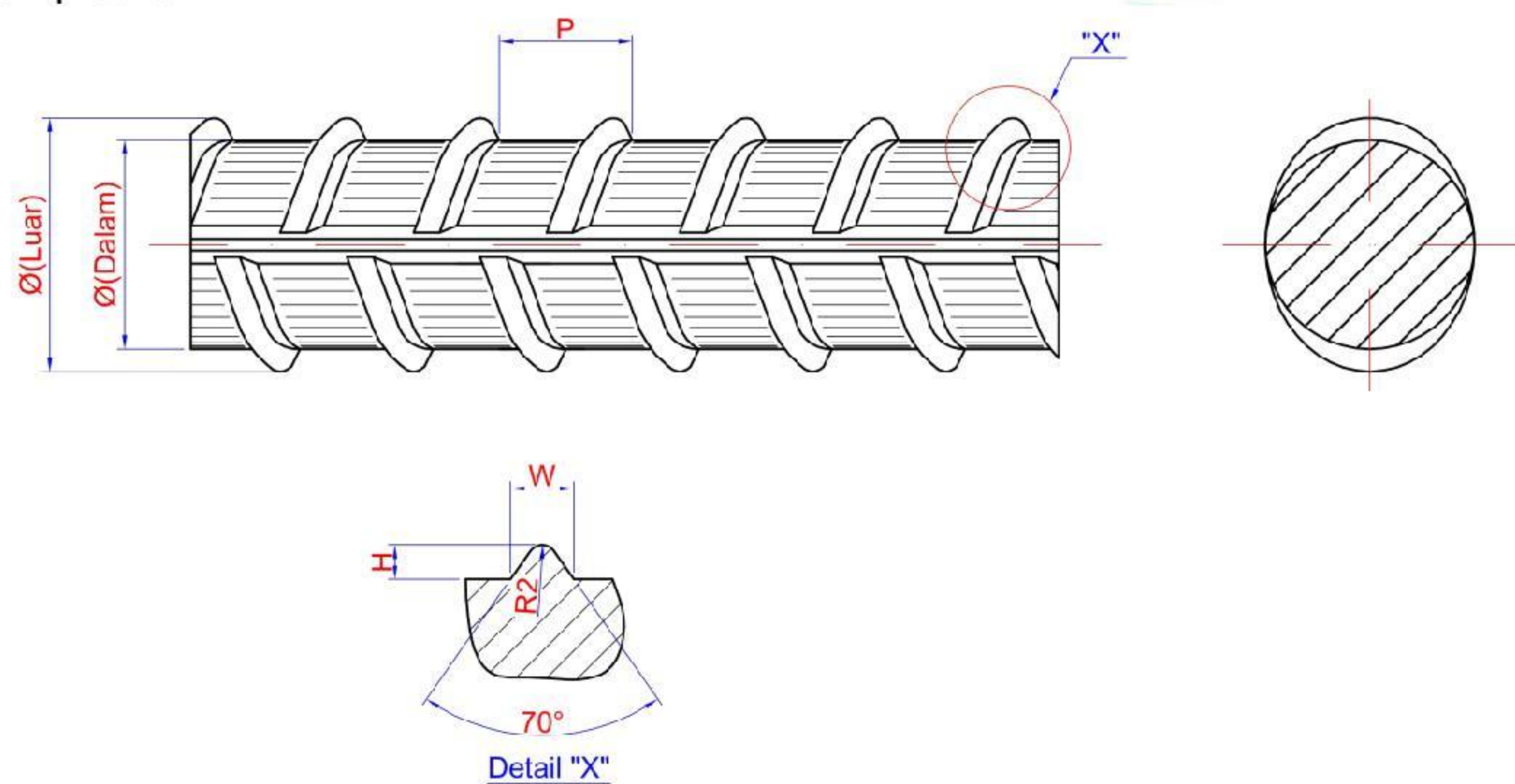
- Penyimpangan kebundaran adalah perbedaan antara diameter maksimum dan minimum dari hasil pengukuran pada penampang yang sama dari baja tulangan beton
- Toleransi untuk baja tulangan beton polos = d – d_{aktual}

Jenis baja tulangan beton sirip seperti pada Gambar 1.

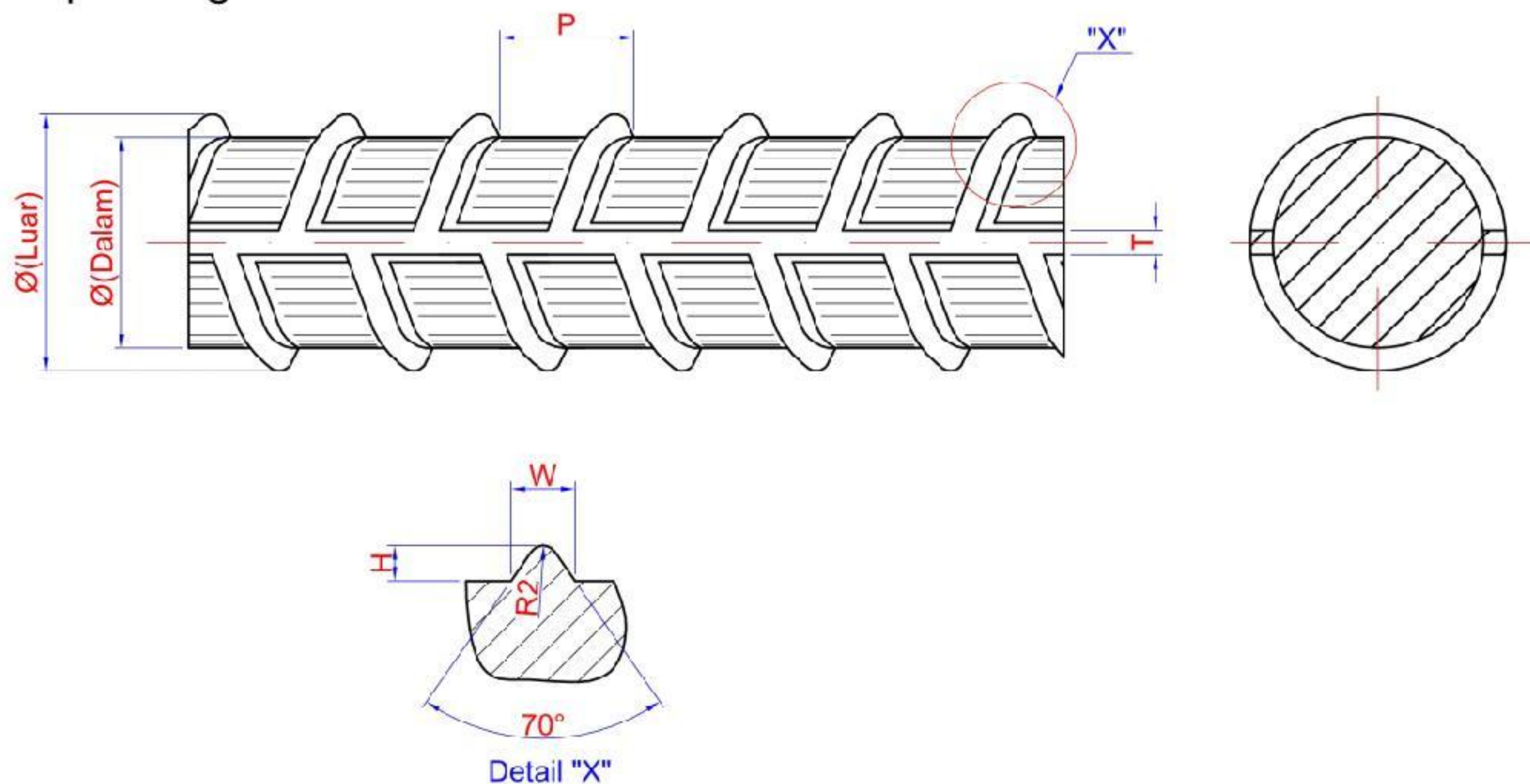
a. Sirip bambu



b. Sirip curam



c. Sirip tulang ikan



Gambar 1 - Jenis baja tulangan beton sirip

6.3.3 Panjang

Panjang baja tulangan beton ditetapkan 10 m dan 12 m.

6.3.4 Toleransi panjang

Toleransi panjang baja tulangan beton ditetapkan 0 mm (0 mm) maksimum plus 70 mm (maksimum + 70 mm).

6.4 Toleransi berat per batang

Toleransi berat per batang baja tulangan beton sirip ditetapkan seperti tercantum dalam Tabel 4.

Tabel 4 - Toleransi berat per batang

Diameter nominal (mm)	Toleransi (%)
$6 \leq d \leq 8$	± 7
$10 \leq d \leq 14$	± 6
$16 \leq d \leq 28$	± 5
$d > 28$	± 4

6.5 Sifat mekanis

Sifat mekanis baja tulangan beton ditetapkan seperti tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5 – Sifat mekanis

Kelas baja tulangan	Nomor batang uji	Uji tarik			Uji lengkung		TS/YS
		Kuat luluh minimum	Kuat tarik minimum	Regangan minimum	Sudut lengkung	Diameter pelengkung	
		N/mm ² (kgf/mm ²)	N/mm ² (kgf/mm ²)	%			
BjTP 24	No. 2	235	380	20	180°	3 x d	-
	No. 3	(24)	(39)	24			
BjTP 30	No. 2	295	440	18	180°	d ≤ 16 = 3xd d >16 = 4xd	-
	No. 3	(30)	(45)	20			
BjTS 30	No. 2	295	440	18	180°	d ≤ 16 = 3xd d >16 = 4xd	-
	No. 3	(30)	(45)	20			
BjTS 35	No. 2	345	490	18	180°	d ≤ 16 = 3xd 16 < d ≤ 40 = 4xd d ≥ 40= 5xd	-
	No. 3	(35)	(50)	20			
BjTS 40	No. 2	390	560	16	180°	5 x d	Min 1,2
	No. 3	(40)	(57)	18			
BjTS 50	No. 2	490	620	12	90°	d ≤ 25 = 5xd d > 25 = 6xd	Min 1,2
	No. 3	(50)	(63)	14			

CATATAN:

- Hasil uji lengkung tidak boleh retak pada sisi luar lengkungan
- Untuk baja tulangan sirip ≥ S.32 dikurangi 2 % dari nilai regangan
- Untuk baja tulangan sirip S.40 dan S.50 dikurangi 4 % dari nilai regangan
- 1 kgf/mm² = 9,81 N/mm²
- Regangan adalah regangan total panjang yang dihitung setelah sample uji putus
- Metode penentuan batas ulur dapat menggunakan metode *offset* dengan nilai *offset* 0,2%
- Batang uji tarik No. 2 untuk diameter ≤ 22 mm dan batang uji tarik No. 3 untuk diameter ≥ 25 mm

7 Cara pengambilan contoh

7.1 Pengambilan contoh dilakukan oleh petugas yang berwenang.

7.2 Petugas pengambil contoh harus diberi keleluasaan oleh pihak produsen atau penjual untuk melakukan tugasnya

7.3 Pengambilan contoh dilakukan secara acak (random) pada kelompok nomor leburan.

7.4 Jumlah contoh uji

7.4.1 Setiap kelompok yang terdiri dari satu nomor leburan dan ukuran yang sama diambil 1 (satu) contoh uji dari bagian tengah dan tidak boleh dipotong dengan cara panas.

7.4.2 Untuk kelompok yang terdiri dari nomor leburan yang berbeda dari satu ukuran dan satu kelas baja yang sama, sampai dengan 25 (dua puluh lima) ton diambil 1 (satu) contoh uji, selebihnya berdasarkan kelipatannya dan sebanyak-banyaknya 3 (tiga) contoh uji

7.4.3 Contoh untuk uji sifat mekanis diambil sesuai dengan kebutuhan masing-masing, maksimum 1,0 meter.

8 Cara uji

8.1 Uji sifat tampak

Uji sifat tampak dilakukan secara visual tanpa bantuan alat untuk memeriksa adanya cacat-cacat seperti pada pasal 6.1

8.2 Uji ukuran, berat dan bentuk

8.2.1 Baja tulangan beton polos

8.2.1.1 Baja tulangan beton polos diukur pada satu tempat untuk menentukan diameter minimum dan maksimum.

8.2.1.2 Pengukuran dilakukan pada 3 (tiga) tempat yang berbeda dalam 1 (satu) contoh uji dan dihitung nilai rata-ratanya.

8.2.2 Baja tulangan beton sirip

Baja tulangan beton sirip diukur jarak sirip, tinggi sirip, lebar sirip membujur, sudut sirip dan berat.

8.2.2.1 Jarak sirip melintang

Pengukuran jarak sirip dilakukan dengan cara mengukur 10 (sepuluh) jarak sirip yang berderet kemudian dihitung nilai rata-ratanya.

8.2.2.2 Tinggi sirip melintang

Pengukuran tinggi sirip dilakukan terhadap 3 (tiga) buah sirip dan dihitung nilai rata-ratanya.

8.2.2.3 Lebar sirip membujur

Pengukuran terhadap lebar sirip membujur dilakukan dengan mengukur lebar semua sirip membujur kemudian hasil pengukuran lebar masing-masing sirip membujur dijumlahkan.

8.2.2.4 Sudut sirip melintang

Pengukuran sudut sirip melintang dilakukan dengan membuat gambar yang diperoleh dengan cara mengelindingkan potongan uji di atas permukaan lempengan lilin atau kertas, kemudian dilakukan pengukuran sudut sirip pada gambar lempengan tersebut.

8.3 Uji sifat mekanis

8.3.1 Batang uji tarik dan lengkung harus lurus dan utuh/tidak boleh dibubut dengan tujuan untuk memperkecil diameter.

8.3.2 Jumlah batang uji

Uji tarik dan lengkung dilakukan masing-masing 1 (satu) kali pengujian dari masing-masing potongan contoh uji.

8.3.3 Pelaksanaan uji

8.3.3.1 Uji tarik

Uji tarik dilakukan sesuai SNI 0408 dengan batang uji sesuai SNI 0371. Untuk menghitung kuat luluh dan kuat tarik baja tulangan beton polos dan sirip digunakan nilai luas penampang yang dihitung dari diameter nominal contoh uji.

8.3.3.2 Uji lengkung

Uji lengkung dilakukan sesuai SNI 0410.

9 Syarat lulus uji

9.1 Kelompok dinyatakan lulus uji apabila contoh yang diambil dari kelompok tersebut memenuhi pasal 6.

9.2 Apabila sebagian syarat-syarat tidak dipenuhi, dapat dilakukan uji ulang dengan contoh uji sebanyak 2 (dua) kali jumlah contoh uji yang pertama yang berasal dari kelompok yang sama.

9.3 Apabila hasil kedua uji ulang semua syarat-syarat terpenuhi, kelompok dinyatakan lulus uji. Kelompok dinyatakan tidak lulus uji kalau salah satu syarat pada uji ulang tidak dipenuhi.

10 Syarat Penandaan

10.1 Setiap batang baja tulangan beton harus diberi tanda (*marking*) dengan huruf timbul (*emboss*) yang menunjukkan merek pabrik pembuat dan ukuran diameter nominal.

10.2 Setiap batang baja tulangan beton harus diberi tanda pada ujung-ujung penampangnya dengan warna yang tidak mudah hilang sesuai dengan kelas baja seperti pada Tabel 6.

Tabel 6 - Tabel untuk tanda kelas baja tulangan beton

Kelas baja		Warna
BjTP 24		hitam
BjTP 30	BjTS 30	biru
	BjTS 35	merah
	BjTS 40	kuning
	BjTS 50	hijau

10.3 Setiap kemasan harus diberi label dengan mencantumkan:

- Nama atau merek dari pabrik pembuat
- Ukuran (diameter dan panjang)
- Kelas baja
- Nomor leburan (*No. Heat*)
- Tanggal, bulan dan tahun produksi

11 Cara pengemasan

11.1 Baja tulangan beton dalam satu kemasan terdiri dari ukuran, jenis, dan kelas baja yang sama.

11.2 Kemasan Baja tulangan beton bisa lurus atau ditekuk harus diikat secara kuat, rapih, dan kokoh.

Bibliografi

JIS G 3112 -2010, *Steel bars for concrete reinforcement*

JIS G 3191-2012, *Dimensions, mass and permissible variations of hot rolled steel bars and bar in coil*

ASTM A615/A615M – 07, *Standard specification for deformed and plain carbon steel bars for concrete reinforcement*

ASTM A 706/A 706 M, *Standard specification for low – alloy steel deformed bars for concrete reinforcement*

